

T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ADANA NUMUNE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ

**ALT EKSTREMİTE GENİŞ DEFEKTLERİNDE
PERFORATOR FLEPLER İLE ONARIM: SERBEST FLEP
İLE REKONSTRÜKSİYONA ALTERNATİF ÇÖZÜM
(Retrospektif Çalışma)**

Dr. Zumreta RİZVANOVIÇ

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Doç.Dr. Tamer SEYHAN**

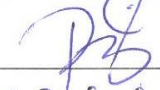
ADANA-2017

ONAY SAYFASI

T.C
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
ADANA İLİ KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ GENEL SEKRETERLİĞİ
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Numune Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Toplantı Sayısı: 5
Tarih: 28.06.2017
Karar No: 74

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde **Doç.Dr.Tamer SEYHAN**'ın sorumlu araştırmacı ve danışman, **Dr. Zumreta RIZVANOVIC**'un yardımcı araştırmacı olarak yürütmesi öngörülen, "**Alt Ekstremitte Geniş Defektlerinde Perforatör Fleplerle Onarım: Serbest Fleple Rekonstrüksiyona Alternatif Çözüm**" başlıklı TEZ araştırma projesi, hastanemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunda görüşüldü ve ilgili projenin etik açıdan bir sakınca içermediği tespit edildiğinden, projenin yapılmasının **UYGUN** olduğuna oybirliğiyle karar verildi.

BAŞKAN	Doç. Dr. Şakir Özgür KEŞKEK İç Hastalıkları	
BAŞKAN YARDIMCISI	Doç. Dr. Ganiye Begül KÜPELİ Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	
DEĞERLENDİRİCİ ÜYE	Op. Dr. Talih ÖZDAŞ Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	
ÜYELER	Doç. Dr. Yarkin ÖZENLİ Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	
	Doç. Dr. Zikret KÖSEOĞLU Acil Tıp	
	Doç. Dr. Banu KARA Gastroenteroloji	
	Uzm. Dr. Sefa ARLIER Kadın Hastalıkları ve Doğum	
	Uzm.Dr. Havva KUBAT Tıbbi Farmakolog	
	Uzm. Dr. Saliha Dilek ÖZTOPRAK HACIOĞLU Halk Sağlığı	
	Tahsin ERKİLİNÇ AVUKAT	
	Fatıma KAYA Biyomedikal Mühendis	
	Pelin DALKAVRIYAN Sivil	

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca destekleri ve katkıları nedeniyle başta Doç.Dr.Tamer Seyhan olmak üzere Dr.Anı Çinpolat, Dr.Gamze Bektaş, Dr. Emin Kapı, Dr.Zeynep Akdeniz, Dr.Harun Şimşek, Dr. Buse Çapkinoğlu, Dr. Halil İbrahim İnal, Dr.Sevin Fariz ve Prof. Dr. Ömer Özkan'a teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
RESİMLER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR	vii
ÖZET	viii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Anatomi.....	2
2.2. Flep cerrahisinin tarihçesi	4
2.3. Fleplerin sınıflandırılması	4
2.4. Perforatör Flepler	7
3. GEREÇ ve YÖNTEM	11
3.1. Kruris proksimal 1/3'ünde yerleşimli yumuşak doku defektlerinin onarımı	11
3.2. Kruris Orta 1/3'ünde yerleşimli yumuşak doku defektlerinin onarımı	14
3.3. Kruris distal 1/3 yerleşimli yumuşak doku defektlerinin onarımı	16
4. BULGULAR.....	19
5. TARTIŞMA	23
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	27
KAYNAKLAR	28

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No:

Sayfa No:

Tablo 1. Hasta bilgileri, uygulanan flep çeşidi ve postoperativ komplikasyonları..... 22



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil No:

Sayfa No:

Şekil 1.	Sağ bacağın ortalarından geçen horizontal kesitin yukarıdan görünümü.....	2
Şekil 2.	Kanlanmasına göre deri flepleri: Random ve Aksiyel flepler (Thorhe CH. Techniques and Principles in Plastic Surgery. İn. Aston SJ, Beasley RW, Bartlett SP, Thorhe CH.(Eds.). Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6th Edition 2010)	6
Şekil 3.	İnsan vücudundaki perforatörler (Taylor Gl. The angiomes of the body and their supply to perforator flaps.Clin plast surg. 2003; 30(3): 331	8
Şekil 4.	Perforatör flep tanımlamaları. 1- Direkt perforatör 2- Kastan geçen indirekt perforator 3- İntermuskuler septumdan geçen indirekt perforatör. (Bloondeel PN, Van Landuyt K, Hamdi M, Monstrey SJ. Perforator flap terminology. Update 2002 Clinics in Plastic Surgery. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA, 2003).	9
Şekil 5.	Doku defektlerin yerleşim yerlerine göre dağılımları.	19
Şekil 6.	Doku defektlerinin etyolojik dağılımı	20
Şekil 7.	Kruris proksimal 1/3 yerleşimli doku defektlerinde seçilen tedavi yöntemleri.....	20
Şekil 8.	Kruris orta 1/3 yumuşak doku defektlerinde seçilen tedavi yöntem	21
Şekil 9.	Kruris distal 1/3 yerleşimli doku defektlerinde seçilen tedavi yöntemleri.	21

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Resim 1.	Debridman + KKDG kullanımı (sol): debridman sonrası, (sağ): deri grefti sonrası.11
Resim 2.	(a-d) gastroknemius muskulokutaneus perforatör flebinin kruris proksimal 1/3 yerleşimli marjolin ülser defektinde kullanımı. (a) preoperatif görüntü, (b) flap planlama görüntü, (c) intraoperatif görüntü, (d) postoperatif 1.ay görüntü.....12
Resim 3.	Gastroknemius (medial) muskulokutan flebin kullanımı. (üst soldan): preoperatif görünüm, (üst orta): radyolojik görünüm. (üst sağdan): anjiografi. (alt soldan): flep planlanması. (alt sağda): postoperatif görünüm.13
Resim 4.	(a-c). kruris proksimal 1/3 defektinde peroneal arter perforatör flebin kullanımı.(a): kruris proksimal 1/3 ten yerleşimli cutaneus liken planus. (b): intraoperatif planlanan flep. (c): rekonstrüksiyon sonrası görünüm (donor alan KKDG tekniğine uygun greftlendi).14
Resim 5.	Kruris orta 1/3 yerleşimli doku defektinde gastroknemius (medial) kas flebinin kullanımı.(sol): kruris orta 1/3 yerleşimli kemik ekspozite yumuşak doku defekti. (orta): preop VAC uygulaması. (c): flebinin adaptasyonu.15
Resim 6.	a-d. (a) sağ ayak bileği yerleşimli doku defekti. (b) doppler ile belirlenen perforatör işaretlenmesi ve peroneal arter perforatör flebin planlanması. (c) perforatörün disseke edilmesi. (d) postoperatif 2.hafta görüntüsü.17
Resim 7.	a-d. (a) debridman sonrası sol ayak lateral malleol bölgesinde yumuşak doku defekti. (b) el Doppler ile saptanan perforatörlerden biri ile beslenen peroneal arter perforatör flep ile onarılması planlandı. (c) perforatör tabanlı pervane flebi tek bir arterden beslenecek şekilde disseke edildi. (d) hastanın ameliyat sonrası 15. ayda çekilen fotoğrafta flep alıcı saha uyumu görüntülendi.17
Resim 8.	(a-c) kruris distal 1/3 yerleşimli, elektrik yanığına bağlı ayak medialinde doku defekti, 1. Metatarsal arter tabanlı propeller flep kullanımı. (a) preoperatif görüntü,(b) intraoperatif flep planlanması, (c) postoperatif 1.ay.....18
Resim 9.	(a-c) kruris distal 1/3 yerleşimli doku defektinde 3. metatarsal arter tabanlı propeller flep kullanımı (a) preoperatif görüntüsü, (b) intraoperatif flep planlanması, (c) postop 2. ay görüntüsü.18

KISALTMALAR

KKDG	: Kısmi kalınlıkta deri grefti
ADTK	: Araç dışı trafik kazası
AİTK	: Araç içi trafik kazası
ASY	: Ateşli silah yaralanması
TFL	: Tensor fasya lata flebi
VAC	: Vakum yardımcı tedavî



ÖZET

Alt Ekstremitte Geniş Defektlerinde Perforatör Flepler İle Onarım: Serbest Flep İle Rekonstrüksiyona Alternatif Çözüm (Retrospektif Çalışma)

Doğumsal veya edinsel doku defektlerinin uygun şekil ve fonksiyondaki onarımı, plastik cerrahinin temel konularındandır. Defekt onarımı için en basitten başlayıp "rekonstrüktif merdiven" içinde daha kompleks onarım metodlarına doğru gidilmelidir (J. Trauma 38:509, 1995.). Alt ekstremitte yumuşak doku rekonstrüksiyonu, lokal flep çeşitliliğinin artması ve mikrocerrahi girişimlerin yaygınlaşmasına rağmen zorluğunu korumaktadır.

Tez çalışmamızda, rekonstrüksiyonu zor olan bu anatomik bölgenin farklı tedavi yöntemlerini ve serbest flep ile rekonstrüksiyona alternatif çözüm metodlarını aramak, ayrıca defektin lokalizasyona ve büyüklüğüne bağlı olarak tedavi algoritmasının gözden geçirilmesi amaçlandı.

Tez çalışmamız Adana Kamu Hastaneler Birliği Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Seyhan Uygulama, Estetik, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniğinde, 2011 – 2017 tarihler arasında, alt ekstremitte yumuşak doku defekti tanısıyla cerrahi tedavi edilen 27 olgu, defektin yerleşim yerine göre tercih edilen tedavi alternatifleri ve perforatör fleplerin free fleplere oranla avantajları yönünden değerlendirildi.

Olgular, proksimal 1/3 kruris bölgesindeki yumuşak doku defektleri, orta 1/3 kruris bölgesindeki yumuşak doku defektleri, distal 1/3 kruris bölgesindeki yumuşak doku defektleri olarak ayrıldı. Olguların yumuşak doku rekonstrüksiyonu, kemik stabilizasyonu bozuk ise ortopedik fiksasyon sağlandıktan ve canlı olmayan dokuların seri debridmanı sonrası uygulandı. Vakaların bir kısmı genel anestezi, bir kısmı da spinal anestezi altında opere edildi. Deri grefti uygulamalarında 3-5 gün tie-over pansumanı kullanılırken, flep uygulamalarında üzerinde baskı uygulamayacak antibiyotikli pansumanlar kullanıldı. Tüm olgularda postoperatif dönemde ekstremitte elevasyonu uygulandı.

Defekt nedenleri; araç içi ve dışı trafik kazası, internal fiksator ekspozisyonu, ateşli silah yaralanması, elektrik yanığı, dekübit ve marjolin ülser ve tümörler olarak gruplara ayrıldı. Olgulara uygulanan rekonstrüksiyon yöntemleri; VAC tedavisi, kısmi kalınlıkta deri grefti, gastroknemius kas ve kas-deri flebi, posterior/anterior tibial arter perforatör flep, peroneal arter perforatör flep ve metatarsal arter perforatör flep olarak ayrıldı. Defekt yerleşimine göre seçilen tedavi alternatiflerinin sonuçları değerlendirildi. Mevcut literatür ile karşılaştırılarak klinik deneyim ve gözlemlerimiz irdelendi.

Serbest flepler yakın zamana kadar geniş alt ekstremitte yumuşak doku rekonstrüksiyonunda altın standart yöntem olarak kabul edilmekteydi, ancak perforatör fleplerin giderek artan popülaritesi bu durumu değiştirmeye başlamıştır. Günümüzde perforatör flepler alt ekstremitte de dâhil, vücudun hemen her alanında rekonstrüktif cerrahide oldukça yaygın olarak uygulanmaktadır ve yakın gelecekte perforatör fleplerin ilk tercih olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Alt ekstremitte rekonstrüksiyonu, perforatör flep

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Plastik cerrahiye birçok katkıları olan Joe McCarthy, başarılı rekonstrüksiyonun “beraberinde şekil ve fonksiyonun restore edildiği, güvenli defekt kapatılması ve donör saha deformitesinden kaçınılması” olarak tanımlar. Plastik cerrahinin en önemli problemi doku kayıplarının onarılmasıdır (Thorhe, 2007) ve tarihsel gelişimi incelendiğinde önemli basamaklarda hep doku kayıplarını önlemek için geliştirilen yöntemler görülür (Santoni Rugiu ve Sykes, 2007). Kompleks doku kayıplarının onarımı için, vasküler desteğe sahip olan, fonksiyonel ve estetik yönden tatmin edici sonuçlar veren, vücudun bir bölgesinden aktarılabilen doku parçaları olan flepler sıklıkla kullanılır (Hoopes, 1976).

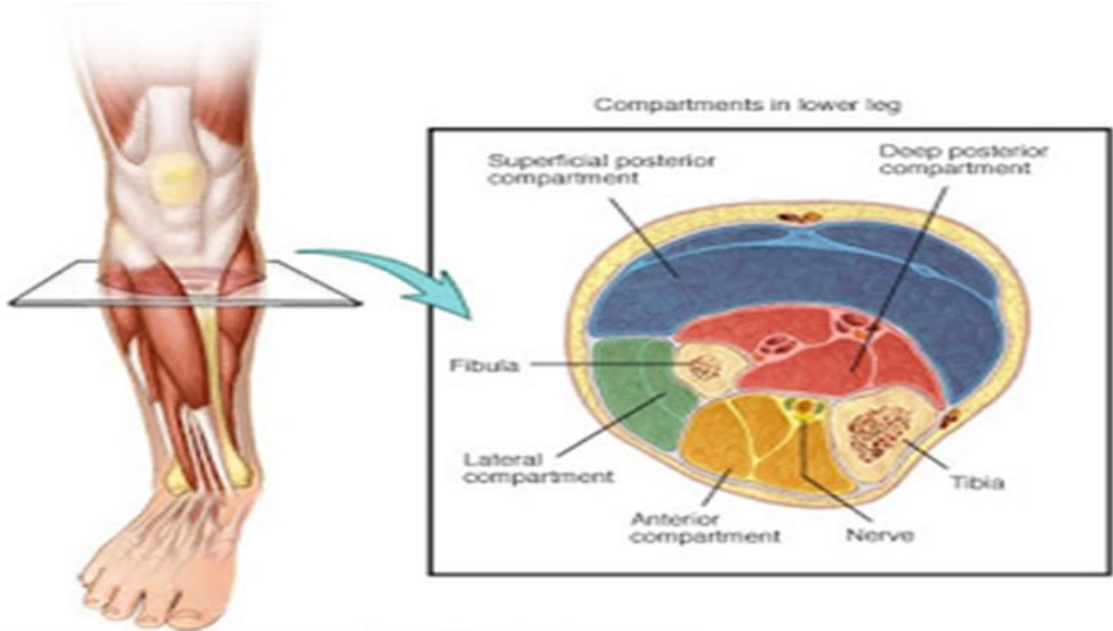
Alt ekstremité rekonstrüksiyonu için kullanılabilecek bölgesel deri-fasya flepleri oldukça az olup, fleplerin bilinen bir damardan beslenmesi (aksiyel tip), random patern kaldırılan fleplerin de boyutları büyüdükçe dolaşım açısından güvenilirliğinin azalması nedeniyle uzun yıllar bu bölgelerin rekonstrüksiyonunda serbest doku aktarımı altın standart cerrahi yöntem olarak uygulanmıştır. Ne var ki, serbest fleple doku onarımının mikrocerrahi tekniğe ve uzun ameliyat süresine ihtiyaç duyması gibi dezavantajları vardır. Mikrocerrahi ameliyatlarda yüksek başarı oranları ancak iyi bir cerrahi eğitim, uzun süren bir gözlem ve uygulama süreci sonrasında elde edilmekte ve belirli merkezlerde yapılabilmektedir. 1989 yılında Koshima ve Soeda tarafından izole perforatör damarlardan beslenen "perforatör flep" kavramının ortaya atılmasıyla kullanılmaya başlayan perforatör flepler, avantajları nedeniyle giderek daha popüler hale gelmeye başlanmıştır (Koshima, 2010.). Perforatör flepler pediküllü olarak kullanılabildiği gibi, birçoğu serbest flep olarak da kullanılmaktadır. Ameliyat süresinin kısa olması, mikrocerrahi vasküler anastomoz gerektirmemesi, hastanın erken dönemde mobilize olması gibi avantajları nedeniyle perforatör flepler son dönemde serbest fleplere alternatif olmaya başlamıştır ve özellikle alt ekstremité yumuşak doku rekonstrüksiyonunda yeni bir alternatif yaratmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Plastik cerrahide sık kullanılan "flep" terimi vasküler desteği kesintiye uğratmadan, vücudun bir bölgesinden başka bölgesine taşınan dokuyu tanımlar. Cerrahi onarım için flepler, defektin özelliklerine göre planlanır, damarsal beslenmesi korunarak deri, kas, kemik, yağ ya da fasya dokularından birini veya birkaçını içerebilirler (Vedder, 2006). Kelime kökeni 16. yüzyıl da Hollanda dilinde kullanılan, "geniş ve gevşek asılıp tek tarafından tutturulmuş" anlamına gelen "flappe" kelimesinden gelmektedir (Erkan, 2008).

2.1. Anatomi

Alt ekstremitenin derin fasyası olan *fasya cruris*, uylukta *fasya lata* olarak devam eder. Fasya latadan ayrılan iki bölme (septum) fibulaya tutunur. Bu iki septum membrana interossea ve fasya transversa profundus ile birlikte bacağın ön, arka-derin, arka-yüzeyel ve dış olmak üzere dört kompartmana ayrılır (şekil 1.) (Yıldırım, S. 2012.).



Şekil 1. Sağ bacağın ortalarından geçen horizontal kesitin yukarıdan görünümü

A) Bacağın Anterior Kompartmanı:

- ✓ Kaslar: m. tibialis anterior, m. ekstensor digitorum longus, m. ekstensor hallucis longus, m. peroneus tertius. Bu dört kasda ayağın *dorsifleksiyonu* sağlar.
- ✓ Kan damarları: *A. tibialis anterior*
- ✓ Sinirler: *N. fibularis (peroneus) profundus*

B) Bacağın Lateral Kompartmanı:

- ✓ Kaslar: M. peroneus longus ve m. peroneus brevis
- ✓ Kan damarları: *A. fibularis (peroneus) 'un dalları*
- ✓ Sinirler: *N. fibularis (peroneus) superficialis*

N. Fibularis Communisin terminal dallardan birisidir. M. peroneus longus ile brevis arasında aşağı iner ve bacağın distal yarısında derin fasyayı delerek deri altına çıkar.

N. fibularis superficialis dalları:

1. Kas dalları: M.peroneus longus ve brevisi innerve eder.
2. Deri dalları: Terminal dalları olan n.cutaneus dorsalis medialis ve Intermedius, bacağın alt kısmı ile ayak sırtı derisinde dağılır. Ayrıca 1. Ve 2. Parmakları birbirine bakan yüzleri hariç, diğer parmakların dorsal yüz derilerinde dağılır.

C) Bacağın Posterior (derin, yüzeysel) Kompartman Oluşumları:

- ✓ Fasya transversa profundus: Bacağın arkasındaki derin ve yüzeysel kas grupları arasında bulunan derin fasya bölümüdür.
- ✓ Yüzeysel grup kaslar: M. gastrocnemius, M. plantaris, M. soleus
- ✓ Derin grup kaslar: M. popliteus, M. fleksor digitorum longus, M. fleksor hallucis longus, M. tibialis posterior
- ✓ Kan damarları: *A. tibialis posterior*
- ✓ Sinirler: *N. tibialis*

2.2. Flep cerrahisinin tarihçesi

İlk yapılan flep olarak, Antik Hindistan'da burun rekonstrüksiyonu yapmak için kullanılan cilt flebi, Sushruta yazıtlarında geçmektedir. Flep cerrahisinde ikinci kilometre taşı Tagliacozzinin çalışmasıdır. Fakat bu da “tanrının işine karışmak” olarak değerlendirilerek kilise tarafından yasaklanmıştır. Bu durumun üzerinden iki yüzyıl geçmesinin ardından flep cerrahisinin gelişimi gerçekleşmiştir. 19. yüzyıl modern tıbbın başlangıcı olarak sayılmaktadır. 1846 yılında anestezinin gelişimi ile cerrahi gelişimi hız kazanmıştır. 1869 yılında cilt greftleme ile ilgili makale yayınlanarak yeni bakış açısı kazandırılmıştır (Blondeel PN. 2002).

1889 yılında Manchot'un vücut damarlarının yerini gösteren makalesi flep sağkalımının anlaşılmasına olanak sağladı. 47 yıl sonra Michael Salmon, kadavralarda oxide enjeksiyon teknikleri kullanarak seri anatomik disseksiyonlar sonrası cildi besleyen damarları gösterdi. 1930 yılında Rees ve Taylor bu tekniği modifiye edip, kutaneus perforatörleri göstermek için kullanımı yaygınlaştırmıştır.

1. Dünya savaşı sırasında cerrahlar flep cerrahisine birçok katkıda bulundular. Yapılan flepler çoğunlukla yaralı askerler de alt ekstremité rekonstrüksiyonu için uygulanan çapraz bacak ya da tüp fleplerdi. 1979 yılında modern plastik cerrahi için en önemli makalelerden biri yayınlandı. Bu bir dermofat flebin serbest olarak, mikroskop kullanılmaksızın transfer edilmesi idi (Anti ve Buch, 1971). Operasyonlarda mikroskobun kullanıma başlaması ile plastik cerrahide yenilikçi kapıların açılmasını sağlamıştır (Daniel ve Willien, 1973).

2.3. Fleplerin sınıflandırılması

Flep, kendi vasküler anatomisi üzerinden mobilize edilen dokulardan oluşur. Tarihi olarak çok eski olan flep cerrahisi asıl gelişmeyi XX yüzyılın ikinci yarısında, deri kan dolaşımı bilgilerinin artması ve mikroskop kullanımının plastik cerrahiye girmesiyle olmuştur. Bu dönemde deri flepleri arasındaki farklar net bir biçimde ortaya konmuş ve vücudun çeşitli bölgelerinde çok sayıda farklı flep tarif edilmiştir.

En klasik flep sınıflaması, Daniel ve Kerrigan tarafından yapılmıştır: hareket yeteneğine, kan desteğine ve kompozisyonlarına göre sınıflandırmışlardır (Daniel ve Kerrigan, 1990)(Şekil 2.). Daniel ve Kerrigan'ın sınıflaması günümüzde de, genel hatlarıyla kabul görmeye devam etmektedir. Ancak perforatör fleplerdeki gelişmelerle

birlikte sınıflandırmalara perforatör flepler de dâhil edilmektedir (Mathes ve Hansen, 2006).

Perforatör flepler, flebi besleyen kaynak artere göre isimlendirilir, genelde fasyokutan flepler olmalarına rağmen kas, kemik ve sinir yapıları flebe dahil edilebilir (Geddes ve ark., 2003). Ayrıca mikrocerrahi tekniklerin ilerlemesi ile perforatör fleplerin birçoğu ayrıca serbest flep olarak da tanımlanmıştır.

A. Hareket Şekline Göre:

1. Lokal flepler
 - a) Advancement (ilerletme) flepleri
 - b) Pivot (Rotasyon, Transpozisyon, İnterpolasyon) flepleri
2. Uzak Flepler
 - a) Direkt flepler
 - b) Tüp flepler
 - c) Mikrovasküler flepler

B. Kan Desteğine Göre:

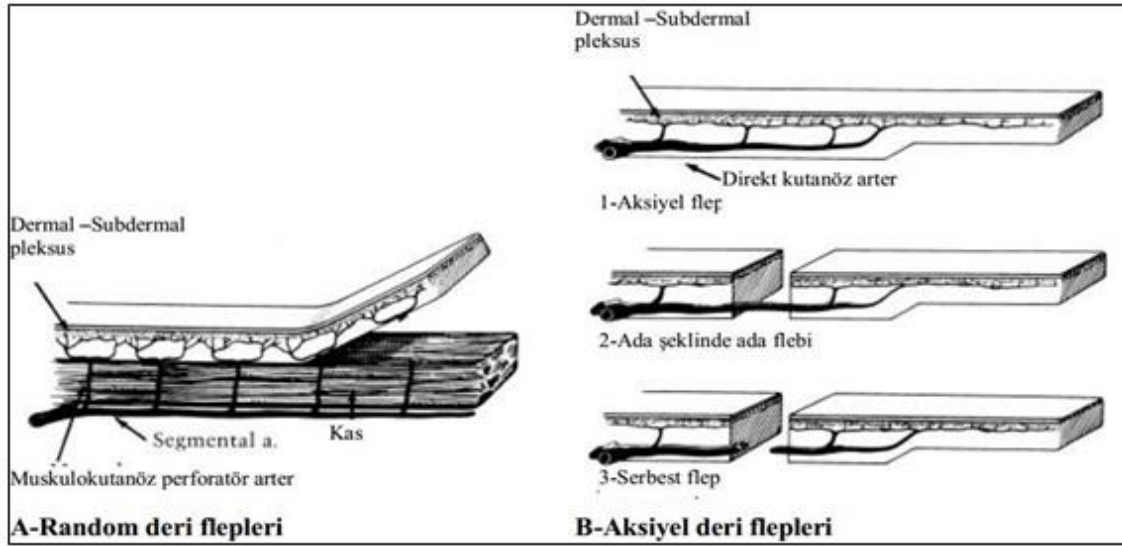
1. Muskülökütan arter bazlı flepler
 - a. Random kutanöz flepler
 - b. Miyokutanöz flepler
2. Septokutanöz arter bazlı flepler
 - a. Fasyokutanöz flepler
 - b. Arteriyel flepler

Fasyokutan ve muskulokutan flepler aksiyel paternli akıma sahiptir ve aksiyel flep örnekleridirler.

C. Kompozisyonlarına Göre:

1. Kutanöz flepler
2. Fasyokutanöz flepler
3. Miyokutanöz flepler
4. Kas + deri grefti flepleri
5. Osseokutanöz flepler
6. Sensoryal flepler

Kompozit fleplere, genellikle deri, kas, kemik ve araya giren deri altı yağ ve fasya dokusu dahil edilir ve kompleks defektlerin tek aşamada onarımına izin verir. Bu şekilde özelleşmiş flepler, ihtiyaç duyulan alanlara duyusal ve fonksiyonel kas dokusu sağlarlar.



Şekil 2. Kanlanmasına göre deri flepleri: Random ve Aksiyel flepler (Thorhe CH. *Techniques and Principles in Plastic Surgery*. İn. Aston SJ, Beasley RW, Bartlett SP, Thorhe CH.(Eds.). Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6th Edition 2010)

Vasküler anatomilerine göre kas flepleri 5 grup altında toplanmıştır:

Tip 1 (tek vasküler pedikül): flep bu pedikül üzerinden güvenle kaldırılabilir. Alt ekstremitede örnek olarak; m.gastrocnemius, m.tensor facia lata(TFL), m.vastus lateralis verilebilir.

Tip 2 (dominant vasküler pedikül ve minör vasküler pediküller): flep kaldırılırken genelde dominant pedikül korunurken, minör pediküller kesilmesi gerekmektedir. İnsanda en sık görülen kas dolaşım tipi budur. Örnekler: m.gracilis, m.rectus femoris, m.soleus, m.vastus medialis gibi.

Tip 3 (dominant pediküller): her iki dominant pedikül kasın tamamını besleyebilir. M. gluteus maksimus bu vasküler paterne sahiptir.

Tip 4 (segmental vasküler pediküller): Genellikle eşit büyüklükte birkaç vasküler pedikül vardır. Her segmental pedikül kasın bir kısmını besler. Kısıtlı bir rotasyon arkları vardır. Alt ekstremitte fleplerinden m.tibialis anterior örnek olarak verilebilir.

Tip 5 (dominant vasküler pedikül ve segmental vasküler pediküller): Bu tip kasların, yeterli dolaşımı sağlayan büyük bir vasküler pedikülü ve kasa karşı taraftan giren sekonder segmental vasküler pedikülleri vardır. Tip V kaslar her iki pedikül üzerinde de transfer edilebilirler. Kasların dominant pedikül üzerinde kaldırılması ile standart flep hazırlanır. Eğer kas sekonder pedikülleri üzerinde kaldırılır ise *reverse flep* olarak adlandırılır.

Tüm yüzeysel kaslar, yüzeyseldeki deri ile vasküler bağlantılara sahiptirler. Bu muskulokutan perforatörler sayesinde kasın üzerindeki derinin bir kısmı da flebe dahil edilebilir. Flebin standart tabanına zıt tarafta minör pedikül üzerinde yapılan flep tasarımına distal tabanlı flep denir. Bu fleplerde kasın tümünü kullanmak mümkün değildir. Bunun için dominant pedikülün bağlanarak delay işleminin uygulanması gerekir. Böylece tüm kas flebe dahil edilebilir. Dominant pedikül ile beraber motor sinir de korunursa aktarım, *fonksiyonel kas transferi* adını alır. Kas-deri fleplerinde, flebe duyuşal sinir de ilave edilirse, duyuşal flep hazırlanmış olur. Kas ile kemik arasındaki vasküler bağlantıların korunması ile vasküler kemik transferi mümkün olur.

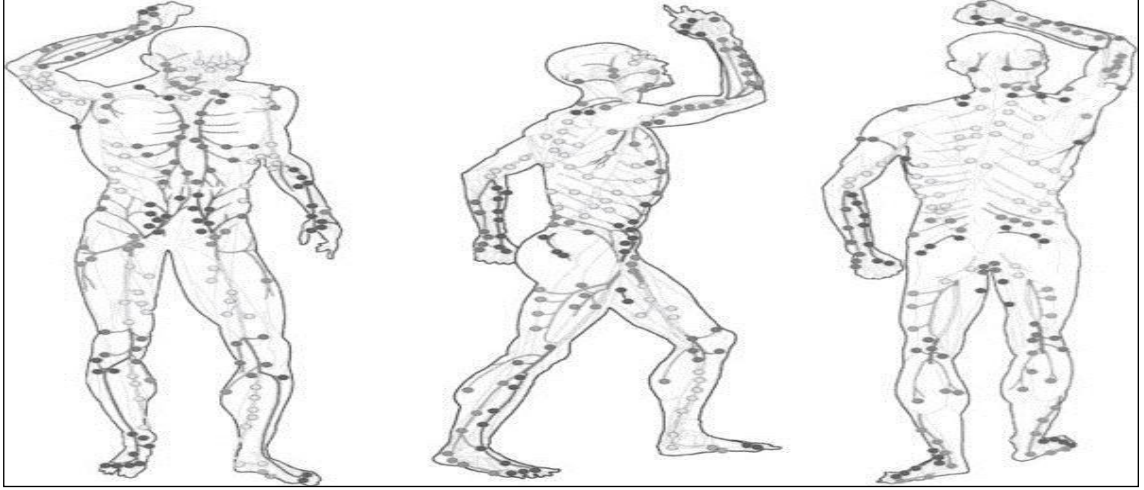
2.4. Perforatör Flepler

Perforatör, latince "perforate" (bir şeyi delmek) manasından gelmektedir. İzole bir veya birkaç perforatör damar tarafından beslenen deri ve subkütanöz dokudan oluşan flep, perforatör flep olarak tanımlanır (Blondeel ve ark., 2003).

İlk defa 1988 de Kroll ve Rosenfield sırtta orta hat defekti için perforatörden beslenen flep tanımlamış, daha sonra 1989 da Koshima ve Soeda, derin inferior epigastrik damarların paraumbrikal perforatörleri ile beslenen oldukça ince paraumbrikal flep için "Perforatör flep" tanımlamasını yapmışlardır (Koshima ve Soeda,1989).

Hallock, perforatör damarı kaynağına bakmaksızın, derin fasyadan fenestrasyonla geçerek süperfisyal plana giren herhangi bir damar olarak tanımlamıştır (Hallock, 2001). Taylor, üsteki subkütan dokuyu ve deriyi beslemek için derin fasyanın dış tabakasını delen herhangi bir damarı perforatör olarak tanımlamıştır (Taylor, 2003). Wei ise perforatör damarı, kası delip geçen ve ayrıca üsteki deriyi beslemek için derin fasyayı delen herhangi bir kütanöz damar olarak tanımlamıştır (Wei ve Celik, 2003).

Yapılan anatomik çalışmalar sonunda insan vücudunda çapları 0,5 mm den büyük 374 adet perforatör damar tanımlanmıştır (Taylor, 2003), (şekil 3.).

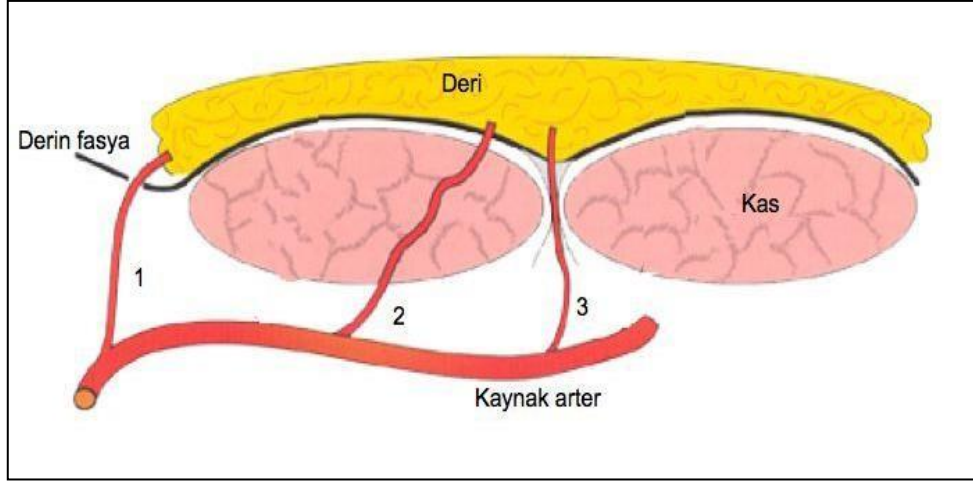


Şekil 3. İnsan vücudundaki perforatörler (Taylor Gl. The angiomes of the body and their supply to perforator flaps. Clin plast surg. 2003; 30(3): 331

1993'de Gluteal Arter Peforatör flebini ortaya atan Koshima, bu flebi ilk kez pediküllü olarak sakral yaraların onarımında kullanmıştır (Koshima ve ark., 1993). 1994'de Allen ve Trece, derin inferior epigastrik perforatör fleple yaptıkları meme rekonstrüksiyonu serilerini yayınlamışlardır. Daha sonra 1995'de Allen ve Tucker, gluteal arter peforatör flebini meme rekonstrüksiyonunda serbest flep olarak kullanmışlardır. 1995'de Angrigiani ve arkadaşları latissimus dorsi muskulokutan flebinden, kas olmaksızın torakodorsal arter perforatör bazlı cilt ve subkutan dokuyu içeren flebi geliştirmişlerdir (Angrigiani ve ark., 1995).

2002 yılındaki konsensüs toplantısında "perforatör flep, cilt ve subkutan yağ dokusunu içerir" olarak tanımlanmıştır, ayrıca üç ayrı tip perforatör damar tanımı yapılmıştır, buna göre perforatörler (Blondeel ve ark., 2003; Wei ve Celik, 2003) (Şekil 4.).

1. **Direkt perforatörler**, sadece derin fasyayı delerek ciltle ulaşırlar (ör: Kasık flebi).
2. **İndirekt kas perforatörleri** (perimisiyal perforatörler dâhil), derin fasyayı delmeden önce kas içinden geçerler (ör: Derin İnferior Epigastrik Arter Perforatör flebi).
3. **İndirekt septal perforatörler**, intermusküler septumdan geçerek derin fasyayı delerek ciltle ulaşırlar (ör. Anterolateral uyluk flebi).



Şekil 4. Perforatör flep tanımlamaları. 1- Direkt perforatör 2- Kasta geçen indirekt perforatör 3- İntermusküler septumdan geçen indirekt perforatör. (Blaondeel PN, Van Landuyt K, Hamdi M, Monstrey SJ. Perforator flap terminology. Update 2002 Clinics in Plastic Surgery. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA, 2003).

Perforatör fleplerin günümüzde en anlaşılır ve en kolay isimlendirme şekli, flebi besleyen kaynak artere göre yapılanıdır. Örneğin; Derin İnferior Epigastrik Arter Perforatör (DİEP) flebi gibi (Geddes ve ark. , 2003). Eğer bir damardan potansiyel multiple perforatör flep kaldırılacaksa her bir flebin adı anatomik bölgeye veya kasa göre olacaktır. Bunun tipik örneği lateral circumflex femoral arterden beslenen Tensor fasya lata perforatör flebi ve Anterolateral uyluk flebidir (Wei ve Celik, 2003).

Perforatör flepler kaldırılırken deri-deri altı insizyonundan sonra flebin perforatör damarı korunarak nazik mikrocerrahi tekniklerle perforatör damar kaynak artere doğru veni ile birlikte diseke edilir. Perforatörün diseksiyonu sırasında perforatörün çıkış yerine göre kas içi veya septal mesafe geçilir. Böylece flebin damar pedikülü mümkün olduğunca uzatılarak 10-12 cm uzunlukta pedikül elde edilebilir (Wei ve Celik, 2003; Dancey ve Blondeel, 2010; Neligan ve Lannon, 2010). Daha sonra pedikül üzerinden defektif alana doku nakledilir. Eğer istenirse perforatör flepler serbest flep olarak da kullanılabilirler (Wei ve Celik, 2003).

Perforatör fleplerin en önemli avantajı verici alan morbiditesinin düşük olmasıdır. Ameliyat sonrası dönemde iyileşme zamanını kısaltır ve ağrı kesici tedavi ihtiyacını azaltır. Sadece derinin gerekli olduğu bir rekonstrüksiyonda fasya, kas ve sinirler tamamen korunarak flep hazırlanabilir (Wei ve Celik, 2003; Geddes ve ark. , 2003). Perforatör flebe sinir dahil edilerek kaldırılabilirse duyuşal flep olarak ta birçok

endikasyonda kullanılabilirler. Perforatör flepler farklı boyutlarda ve kalınlıkta dizayn edilebilir ve estetik açıdan iyi sonuçlar elde edilir.

Perforatör fleplerin en önemli dezavantajı perforatör damarların disseksiyonunun zor olmasıdır. Perforatör flep hazırlanmasında, perforatörlerin titiz disseksiyonu gereklidir ve muskulokütan perforatörlerin disseksiyonu septokütan perforatör disseksiyonuna göre oldukça zordur (Dancey ve Blondeel, 2010; Pribaz ve Chan, 2010). Perforatör disseksiyonu ameliyat zamanını uzatmakta ve hastanın daha fazla anestezi madde almasına yol açmaktadır (Kaplan ve Allen, 2000; Geddes ve ark. , 2003; Dancey ve Blondeel, 2010). Perforatör fleplerin diğer bir dezavantajı perforatör damarlarının pozisyon ve büyüklüğünün değişkenlik göstermesidir.

Ayrıca perforatör fleplerde, perforatörlerin ince ve nazık yapıları nedeniyle disseksiyon sırasında travmatize olmaya eğilim artmakta ve çevresindeki yumuşak doku desteğini kaybeden perforatörlerde bükülme ve dirsekleşme oluşabilmekte ve bu durum vazospazm ve trombüs gibi komplikasyonların gelişme eğilimini artırmaktadır (Celik ve ark. , 2002; Geddes ve ark. , 2003; Demir ve ark. , 2006). Perforatör fleplerde muskulokütan fleplere göre daha fazla yağ nekrozu riski vardır (Kroll, 2000). İdeal perforatör flebin güvenilir kan desteği olmalıdır, 0,5 mm'den daha geniş bir veya daha fazla perforatör olmalıdır, pediküller yeterli uzunlukta olmalıdır, (Geddes ve ark., 2003).

Operasyondan önce perforatör damarların yerlerinin tespiti için doppler ultrasonografi yada magnetik rezonans angiografi kullanılabilir (Dancey ve Blondeel, 2010; Mathes ve Neligan, 2010). Doppler ultrasonografi pratik bir uygulamadır, cerrahi disseksiyonu kolaylaştırır, ancak spesifikliğı düşüktür (Dancey ve Blondeel, 2010; Giunta ve ark. , 2000; Blondeel ve ark. , 1998; Hallock, 2003). Magnetik rezonans angiografi ayrıntılı bilgi verir, aynı zamanda multidedektör spiral BT nin taşıdığı radyasyon ve kontrast madde risklerini taşımaz (Dancey ve Blondeel, 2010).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Kruris proksimal 1/3'ünde yerleşimli yumuşak doku defektlerinin onarımı

Bacağın 1/3 üst bölgesinde yerleşimli defektler genel bir kural olarak kas flepleriyle onarılmaktadır (Pers, 1973. McCraw, 1979.). Rekonstrüksiyonda diz ekstensör mekanizmasının korunması amaçlanır (Patel ve ark. 2002.). Özellikle bu bölgenin posterior defektlerinde deri grefti kullanılabilirken (Resim 1.) kemiğin açıkta olduğu defektlerde flep kullanılması gerekmektedir. Bu bölgede sıklıkla kullanılan flepler gastroknemius kas veya kas-deri flebi, proksimal tabanlı soleus flebi ve peroneal arter perforatör fleptir.

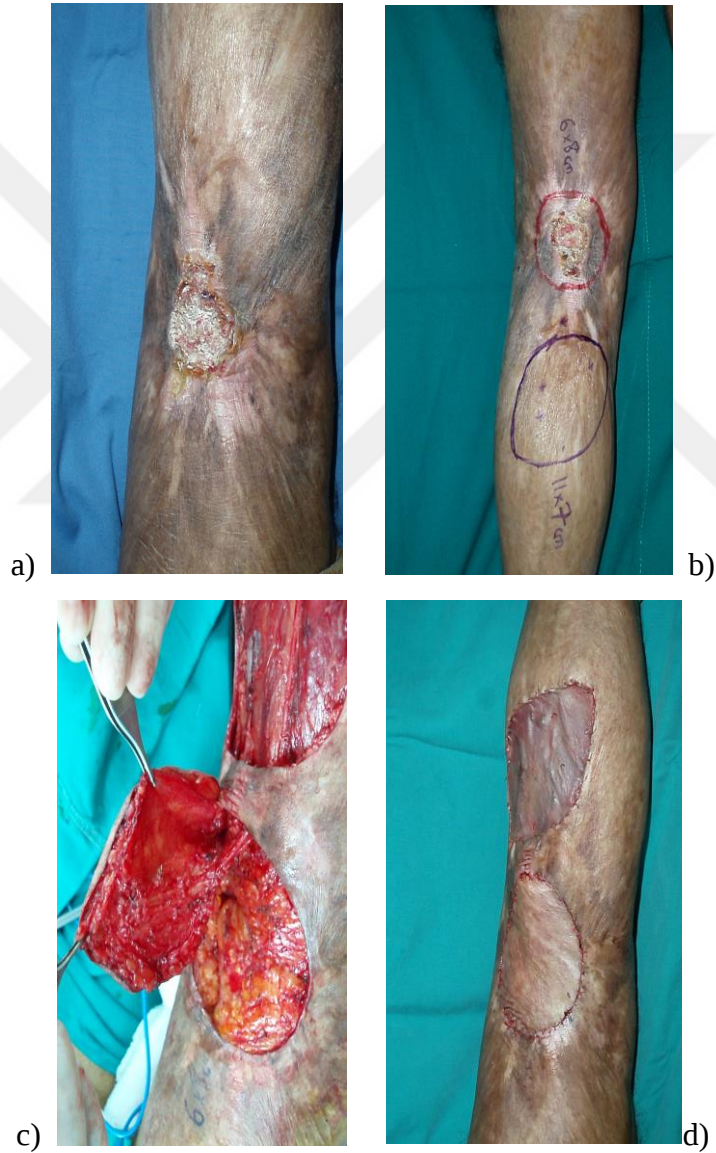


Resim 1. Debridman + KKDG kullanımı (sol): debridman sonrası, (sağ): deri grefti sonrası.

Gastroknemius kası Mathes ve Nahai sınıflandırılmasında Tip I kas grubu içerisinde yer alır. Popliteal arter orjinli medial ve lateral sural arterler major pedikülünü oluşturur. Minör pedikülüyle distal tabanlı olarak da kullanılabilir, ancak rotasyon arka sınırlıdır. Medial gastroknemius cilt adası safen sinir ile, lateral gastroknemius cilt adası sural sinir ile duyulu doku aktarımına olanak tanır. Gastroknemius medial başının kullanımı proksimal ve medial kruris bölgesi için oldukça güvenilir bir yöntemdir (resim 2, resim 3). Gastroknemius lateral başı da benzer özelliklere sahiptir ancak daha sınırlı bir alanı örtebilir. Elevasyonu sırasında lateral sural sinir korunmalıdır.

Soleus kası proksimal tabanlı olarak tendinöz insersiyonun 5 cm üzerinden güvenle kaldırılabilir. Mathes ve Nahai tarafından kasların vasküler modeline göre

yapılan klasifikasyonda bir ya da birden fazla dominant vasküler pedikül ile, bir ya da birden fazla minör vasküler pedikül içeren Tip 2 kas grubu içinde yer alır. Popliteal, peroneal ve posterior tibial damarların dalları kasın dominant pedikülünü oluşturur ve kasın proksimalinden girerler. Soleus kası venöz hareketten ve postur stabilizasyonundan sorumlu yavaş bir kastır. Gastroknemius kasının tek başının veya soleus kasının kullanımı fonksiyonel defisite neden olmaz (Mathes,S.J. 1997., Fayman M.S. 1987.).



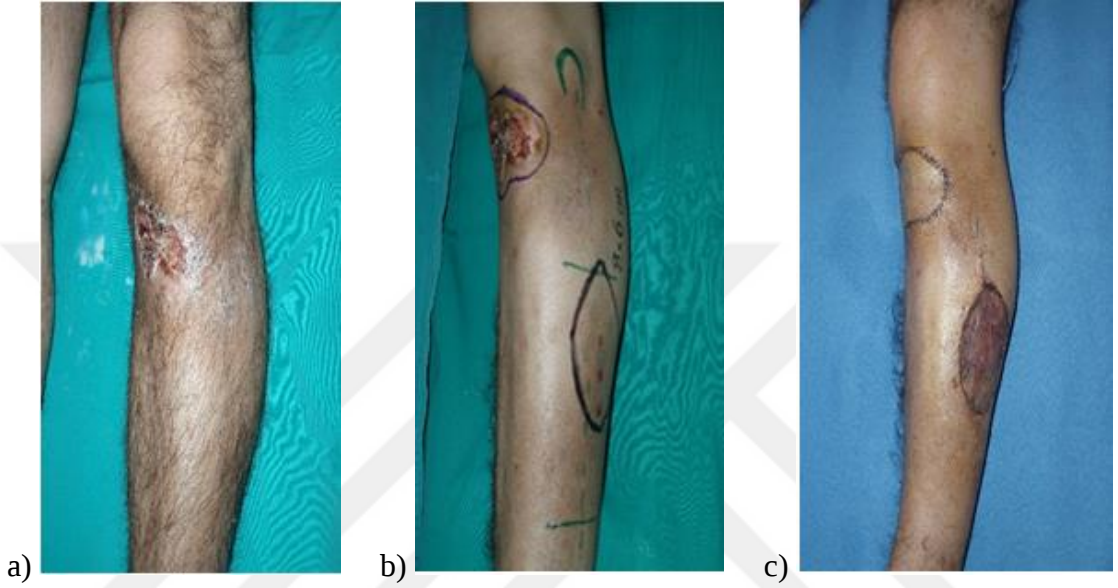
Resim 2. (a-d) gastroknemius perforatör flebinin kruris proksimal 1/3 yerleşimli marjolin ülser defektinde kullanımı. (a) preoperatif görüntü, (b) flap planlama görüntü, (c) intraoperatif görüntü, (d) postoperatif 1.ay görüntü.



Resim 3. Gastrocnemius (medial) perforatör flebin kullanımı. (üst soldan): preoperatif görünüm, (üst orta): radyolojik görünüm. (üst sağdan): anjiyografi. (alt soldan): flep planlanması. (alt sağda): postoperatif görünüm.

Bir diğer seçenek olan peroneal flep ilk Yoshimura tarafından 1984 de tanımlanmıştır. (Yoshimura , 1984;74. 402-9). Peroneal flep kaldırılırken genellikle bacağın ana arterlerinden biri olan peroneal arter vasküler pedikül olarak kullanılır (resim 4). Peroneal arteri sakrifiye etmemek için bacağın lateral kısmın 1/3 orta ve distalinden kaldırılan peroneal arter perforatör flepte tanımlanmıştır. (Kawamura K, 2005; 115:114-9). Peroneal arter perforatör flebin avantajları; donör saha morbiditesi minimaldir, peroneal arterin bütünlüğü korunur, küçük fleplerde donör alan primer

kapatılabilir. Pedikülün uzun diseksiyonu gerekmediğinden operasyon zamanı kısadır. Minimal invaziv cerrahi teknik gerektirir. Aynı cerrahi alandan kaldırılır ve operasyon rejyonel anestezi altında gerçekleştirilebilir. Venöz drenaj hem konkominant venlerden hem de süperfisiyal sistemden olur. Özellikle bacağın orta ve alt küçük-orta yumuşak doku defekti olan hastalar için kullanışlı bir fleptir.



Resim 4. (a-c). kruris proksimal 1/3 defektinde peroneal arter perforatör flebin kullanımı.(a): kruris proksimal 1/3 ten yerleşimli cutaneus liken planus. (b): intraoperatif planlanan flep. (c): rekonstrüksiyon sonrası görünüm (donor alan KKDG tekniğine uygun greftlendi).

3.2. Kruris Orta 1/3'ünde yerleşimli yumuşak doku defektlerinin onarımı

Kas flebi alternatifleri medial veya lateral gastroknemius flep, proksimal tabanlı soleus flep, hemisoleus flep, fleksör digitorum longus flep, ekstensör digitorum longus flep, ekstensör hallucis longus flep, fleksör hallucis longus flep ve tibialis anterior flebidir.

Gastroknemius flep kasın fonksiyonunu koruyarak orta 1/3 kruris yumuşak doku defektlerinde kullanılmaktadır. Gastroknemius kasının kendine ait dolaşım paternine sahip iki bölümden oluşması güvenilir şekilde bir yarısının elevasyonuna olanak tanır. Rotasyon arkındaki kayıp nedeniyle flep defekt boyutlarından daha büyük planlanmalıdır (resim 5).



Resim 5. *Kruris orta 1/3 yerleşimli doku defektinde gastrocnemius (medial) flebinin kullanımı.(sol): kruris orta 1/3 yerleşimli kemik ekspozе yumuşak doku defekti. (orta): preop VAC uygulaması. (c): flebinin adaptasyonu.*

Fleksör digitorum longus önemli fonksiyonel kayba neden olmadan transfer edilebilir. Ancak volümünün azlığı nedeni ile küçük defektlerde veya diğer fleplerle kombine kullanılmalıdır. Varyasyonlar olmakla beraber nörovasküler pediküllü genellikle kasın proksimal – orta 1/3'lük bileşkesinden kasa girer. Fleksör digitorum brevis ile parmak fleksiyonunun devam ettirilmesi nedeniyle donör alan morbiditesi minimaldir.

Ekstansör hallucis longus kas volümünün azlığı nedeniyle nadiren kullanılmaktadır. Tendinöz kısmın ekstansör digitorum kominise bağlanması morbiditeyi azaltır.

Fleksör hallucis longus sakrifiye edilmemesi gereken bir kaktır. Bipediküllü şekliyle diğer fleplerle yardımcı olarak kullanılabilir.

Fasyokutan flepler medial ve posterolateral septokutan perforatörlere tabanlı olarak orta 1/3 kruris defektlerinde kullanılabilir (Fix, R.J. 1991.). Birçok fasyokutan flep perforatör arterini identifiye etmeden de random patern olarak kullanılabilir. Uzunluk - genişlik oranı 3:1 veya 2:1 olması önerilir. En sık kullanılan perforatör flepler bu bölge için, peroneal arter perforatör flep ve tibialis posterior perforatör fleptir.

3.3. Kruris distal 1/3 ve ayakta yerleşimli yumuşak doku defektlerinin onarımı

Çevre lokalizasyonunda yeterli yumuşak doku desteği olmaması ve tendinöz yapıların yoğunlukta olması nedeni ile bu seviyede sıklıkla serbest doku kullanımı bildirilmiştir.

Bu bölgede distal tabanlı hemisoleus flep ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Soleus kas flebi proksimal pedikülü olarak hazırlandığında bacağın 1/3 orta ve üst bölümündeki defektler kapatılabilir, ancak bacağın distal bölümü, proksimal pediküllü soleus kas flebinin rotasyon arkı içine girmez.

Fleksör hallucis longus, fleksör digitorum longus, tibialis anterior distal bacak bölgesindeki küçük defektlerde kullanılabilir. Peroneus longus ayak eversiyonu için intakt kalmalıdır.

Anterior tibial, posterior tibial ve peroneal arter kaynaklı septokutanöz perforatörlerce beslenen birçok distale tabanlı fasiokutan flep bu bölgede yine kullanılabilir (resim 6, resim 7). Bu fleplerin rotasyon flebi olarak kullanımı ada flebi şeklinde kullanımlarından daha başarılıdır.



Resim 6. a-d. (a) sağ ayak bileği yerleşimli doku defekti. (b) doopler ile belirlenen perforatör işaretlenmesi ve peroneal arter perforatör flepin planlanması. (c) perforatörün disseke edilmesi. (d) postoperatif 2.hafta görüntüsü.



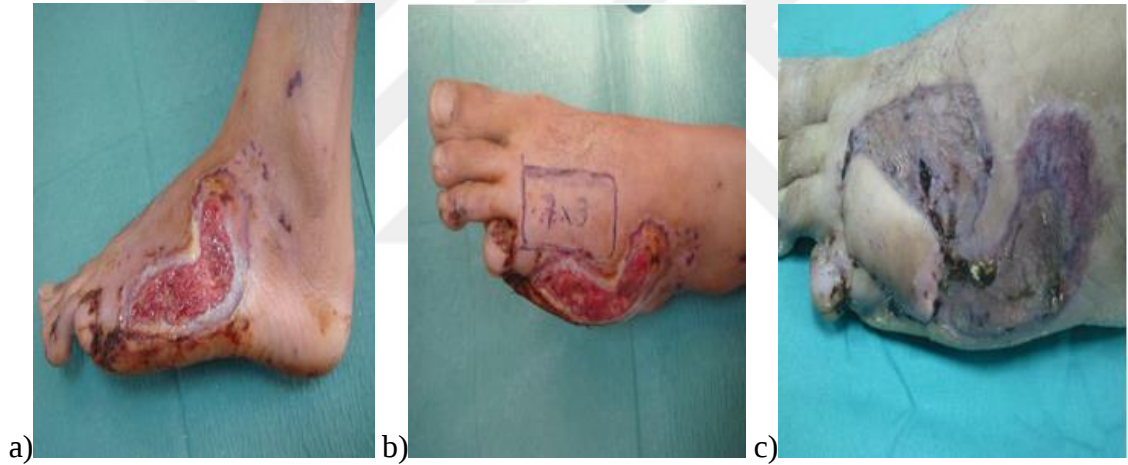
Resim 7. a-d. (a) debridman sonrası sol ayak lateral malleol bölgesinde yumuşak doku defekti. (b) el Doopler ile saptanan perforatörlerden biri ile beslenen peroneal arter perforatör flep ile onarılması planlandı. (c) perforatör tabanlı pervane flebi tek bir arterden beslenecek şekilde disseke edildi. (d) hastanın ameliyat sonrası 15. ayda çekilen fotoğrafında flep alıcı saha uyumu görüntülendi.

Dorsalis pedis tip B vasküler paterne sahip fasyokutanöz bir fleptir. Dorsalis pedis ve 1. dorsal metatarsal arterin septokutanöz dallarıyla beslenir. Kruris distal 1/3 yerleşimli, oblitere edilmesi gerekmeyen defektlerde kullanılabilir ve 6X10 cm boyutuna kadar planlanabilir.

Yine ayak dorsum yumuşak doku rekonstrüksiyonunda metatarsal arter tabanlı perforatör flepler kullanılabilir. Defektin lokalizasyonuna bağlı olarak 1. yada 3. metatarsal arter tabanlı perforatör flepler kullanılabilir. Perforatör çapının küçük olması ve titiz bir diseksiyon gerektirmesi bu flebin dezavantajıdır (resim 8, resim 9).



Resim 8. (a-c) ayakta yerleşimli, elektrik yanığına bağlı ayak medialinde doku defekti, 1. Metatarsal arter tabanlı propeller flep kullanımı. (a) preoperatif görüntü, (b) intraoperatif flep planlanması, (c) postoperatif 1. ay

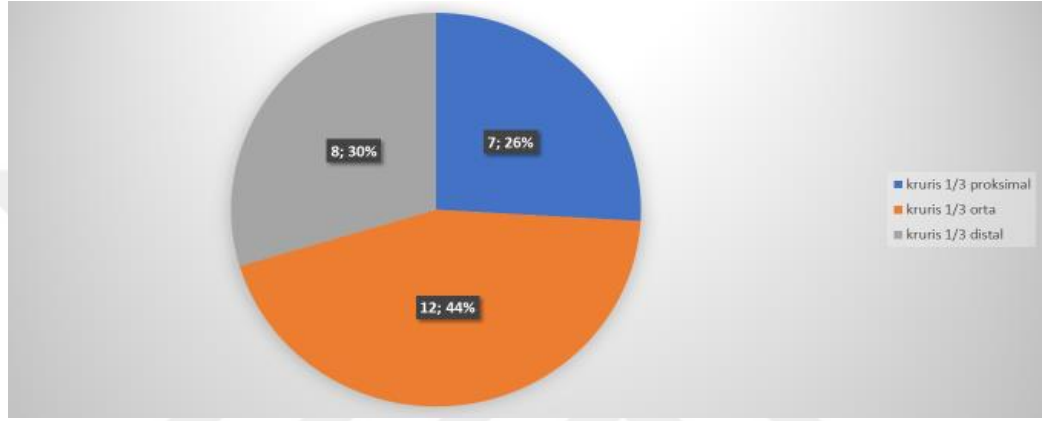


Resim 9. (a-c) ayakta yerleşimli doku defektinde 3. metatarsal arter tabanlı propeller flep kullanımı (a) preoperatif görüntüsü, (b) intraoperatif flep planlanması, (c) postop 2. ay görüntüsü.

Muskuler ve muskulokutanöz perforatör fleplerinin hem bölgesel aktarımında hem de serbest doku aktarımında benzer olarak flep tasarımı önemlidir. Rekonstrüksiyonda gereksinimleri bir bütün halinde değerlendirilir ve tedavi planlanır. Oluşan defekti kapatmak için seçilecek dokuda hem fonksiyonel hem de estetik amaç göz önünde bulundurulmalıdır.

4. BULGULAR

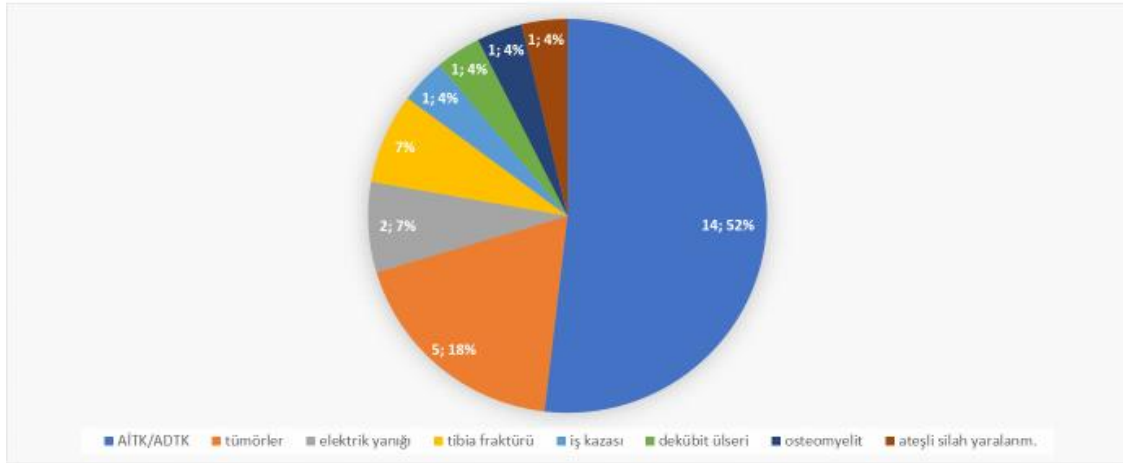
27 hastanın 7 tanesinde proksimal 1/3 kruris yerleşimli yumuşak doku defekti, 12 tanesinde orta 1/3 kruris yerleşimli yumuşak defekti, 8 tanesinde ise distal 1/3 kruris yerleşimli yumuşak doku defekti mevcuttu (şekil 5).



Şekil 5. doku defektlerinin yerleşim yerlerine göre dağılımları.

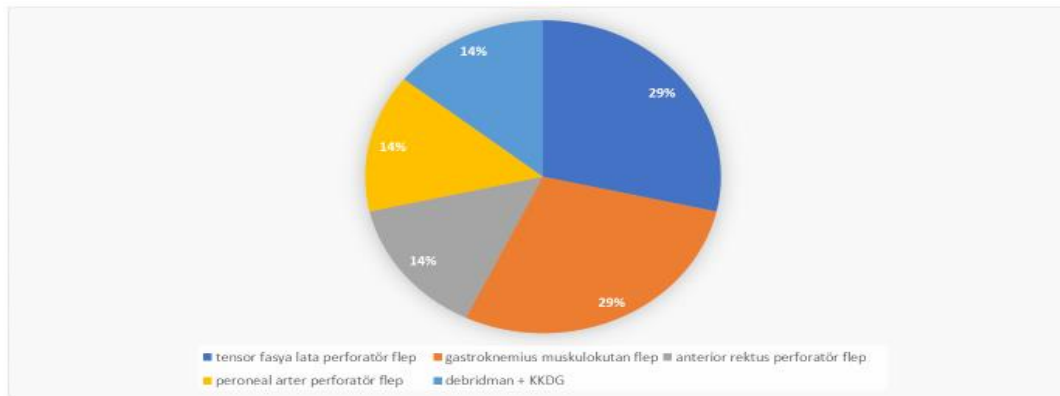
Yumuşak doku defekti yerleşim yerleri kendi içinde, defektin oluş nedeni, yaş ve cinsiyet dağılımı, tercih edilen cerrahi tedavi yöntemi, defektin boyutu, flebin boyutu ve postoperatif komplikasyon olup olmadığı açısından incelendi.

Yaş aralığı 8 – 58 arasında değişmekteydi, ortalama yaş 35.14 idi. Maksimum yumuşak doku defekt boyutu 11 X 7 cm iken, minimum yumuşak doku defekti boyutu 4X7 cm olarak bulundu. Etyoloji; 14 olguda araç içi ve araç dışı trafik kazası, 1 olguda iş kazası, 2 olguda elektrik yanığı, 5 olguda tümör, 1 olguda dekübit ülseri, 2 olguda tibial fraktür sonrası defekt, 1 olguda osteomiyelit sonrası doku defekti ve 1 olguda ateşli silah yaralanması söz konusudur (şekil 6).



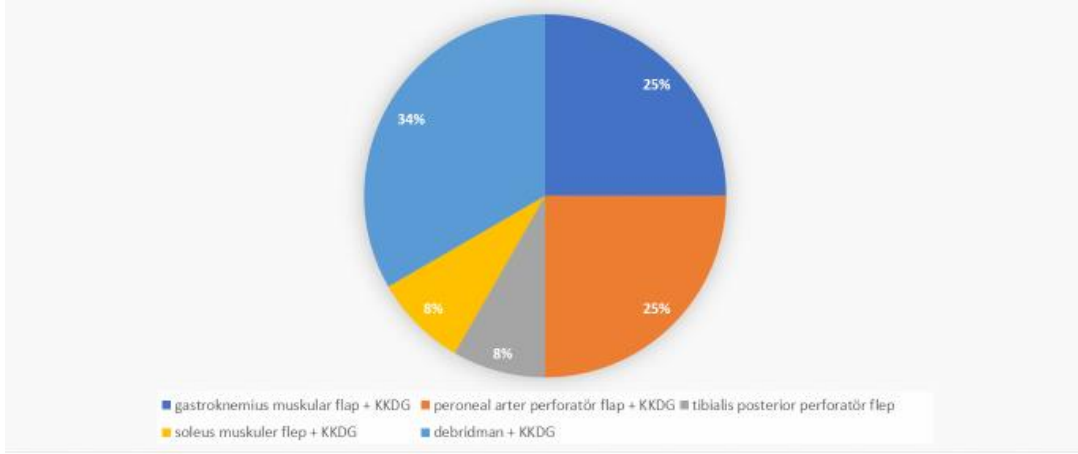
Şekil 6. Doku defektlerinin etyolojik dağılımı

Proksimal 1/3 yerleşimli doku defektlerin tedavisinde 2 olguda tensor fasya lata perforator flep, 2 olguda gastroknemius muskulokutaneus flep, 1 olguda anterior rektus perforatör flep, 1 olguda peroneal arter perforatör flep, 1 olguda ise debridman + KKDG kullanıldı (şekil 7).



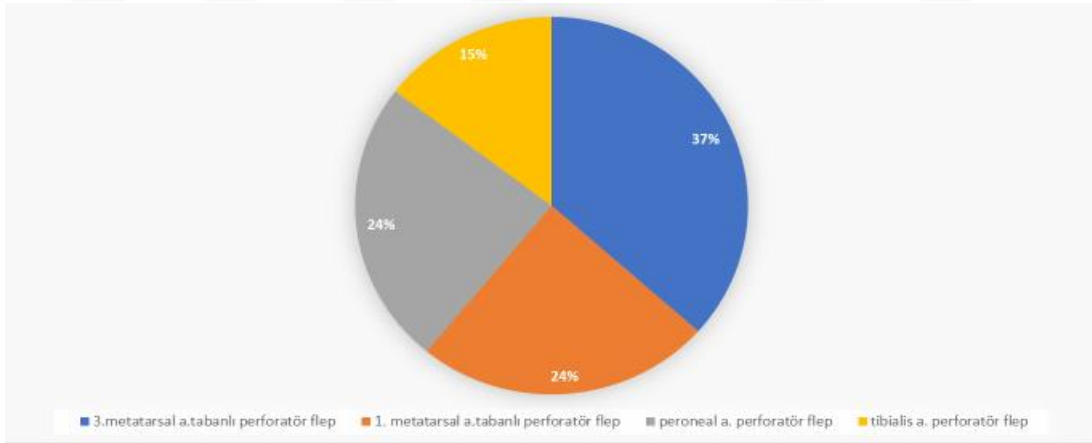
Şekil 7. Kruris proksimal 1/3 yerleşimli doku defektlerinde seçilen tedavi yöntemleri.

Kruris orta 1/3 yerleşimli yumuşak doku defektlerinde, 3 olguda gastroknemius muskuler flep + KKDG, 3 olguda peroneal arter perforator flep, 1 olguda tibialis posterior perforatör flep, 1 olguda soleus muskuler flep + KKDG, 4 olguda da debridman + KKDG kullanıldı (şekil 8).



Şekil 8. Kruris orta 1/3 yumuşak doku defektlerinde seçilen tedavi yöntem

Kruris distal 1/3 yerleşimli doku defektlerinin tedavisinde; 3 olguda 3. metatarsal arter tabanlı perforatör flep, 2 olguda 1. metatarsal arter tabanlı perforatör flep, 2 olguda peroneal arter perforatör flep, 1 olguda tibialis a. perforatör flep + KKDG kullanıldı (şekil 9).



Şekil 9. Kruris distal 1/3 yerleşimli doku defektlerinde seçilen tedavi yöntemleri.

Cerrahi işlem sonrası komplikasyon olarak 3 olguda erken venöz konjesyon, 1 olguda yara yeri enfeksiyonu izlendi. Venöz konjesyon kendiliğinden geriledi, yara yeri enfeksiyonu uygun yara bakımı ile iyileşti. 3 olguda flep distalinde parsiyel flep kaybı izlendi, ikinci bir operasyona gerek kalmadan yara bakımı ile tedavi edildi.

Tablo 1. Hasta bilgileri, uygulanan flep çeşidi ve postoperatif komplikasyonları

Yaş,Cinsiyeti	Etyoloji,defect lokasyonu	Uygulanan flep çeşidi	Preop dönemde uygulanan tedavi	Flep boyutu	Donor saha kapatılması	Postop komplikasyonu
34,E	Epidermoid CA;sol tibia 1/3 üst anteriorda	Peroneal arter perforator flep		8 X 6cm	KKDG	-
37,K	Sol ayak eklemi dorsal yüzü	Peroneal arter perforator flep	debrıdman	7 X 10 cm	KKDG	-
45,E	TK; açık tibia frakt + doku defektı	Peroneal arter perforator flep	debrıdman	4 X 7 cm	KKDG	-
50,E	TK; açık tibia frakt. + doku def	a. tibialis posterior perforator flep	debrıdman	4 X 8 cm	KKDG	-
8,E	ASY; tibia frakt + doku defektı	Peroneal arter perforator flep	debrıdman		KKDG	-
40,E	ATK; açık tibia frakt + sek. osteomyelit	Peroneal arter perforator flep	debrıdman		KKDG	-
15,E	ATK; sol ayak eklem ve dorsum doku defektı	a. tibialis ant. Perforator flep + KKDG	debrıdman		KKDG	-
10,E	ADTK; sağ ayak posterior doku defektı	'Z' plastı + KKDG	Multiple debrıdman		prımer	Parsiyel greft kaybı
47,K	Kronik osteomyelit; sağ ayak tibia üst 1/3	KKDG	Multiple debrıdman		prımer	-
37,K	ADTK; tibia 1/3 orta frakt + doku defektı	KKDG	Multiple debrıdman		prımer	-
42,K	AITK, bilateral alt ekstr. major doku defektı	KKDG	Multiple debrıdman		prımer	Parsiyel greft kaybı
12,E	ADTK; femur frakt + üst 1/3 doku defektı	KKDG	Multiple debrıdman		prımer	Parsiyel greft kaybı
40,E	TM; sağ ayak tibia 1/3 orta	Soleus muskuler flep + KKDG	debrıdman	6 X 5 cm	prımer	-
35,E	TK; tibia orta 1/3 frakt + doku defektı	Gastrocnemius (medial) perforator flep + KKDG	3 seans VAC			-
32,K	TK; lateral malleol + plantar doku defektı	Peroneal arter perforator flep	debrıdman	14 X 3 cm	prımer	-
37,E	TK; tibia intenal fiksator eksplorasyonu	Gastrocnemius (lat) perforator flep + KKDG	debrıdman	7 X 5 cm		-
58,E	TK; tibia orta 1/3 defekt	Gastrocnemius (lat) perforator flep + KKDG	debrıdman		prımer	
13,K	Anjiokeratoma; sağ ayak 1. MP eklem defektı	1. metatarsal arter tabanlı perforator flep		7 X 3 cm	KKDG	Erken venöz konjesyon (distal)
35,E	Elektrik yanığı; sağ ayak 1. parmak defektı	1. metatarsal arter tabanlı perforator flep		7 X 3 cm	KKDG	-
35,E	Elektrik yanığı; sol ayak lat. defekt	3. metatarsal arter tabanlı perforator flep		7 X 3 cm	KKDG	-
40,E	TK; sol ayak 3. ve 4. parmak doku defektı	3. metatarsal arter tabanlı perforator flep		5 X 2 cm	KKDG	Erken venöz konjesyon (distal)
40,E	TK; 5. parmak yumuşak doku def	3. metatarsal arter tabanlı perforator flep		7 X 3 cm	KKDG	-
25,E	İş kazası; bacak medial 1/3 üst doku defektı	Tensor fasya lata perforator flep		4 X 8 cm	prımer	-
51,K	Leomyosarkom; sol ayak tibia üst 1/3	Gastrocnemius (med) muskulokutan perforator flep		9 X 15 cm	KKDG	-
55,E	Marjolin ülser; sol ayak popliteal bölge	Gastrocnemius muskulokutan perforator flep		11 X 7 cm	KKDG	-
37,E	Fraktör (sol femur başı) sonrası defekt	Anterior rektus perforator flep		5.5 X 10 cm	prımer	-
39,E	Dekübit ülseri; sağ ilio femoral bölge	Tensor fasya lata perforator flep	debrıdman	7 X 11 cm	prımer	-

5. TARTIŞMA

Alt ekstremitte yumuşak doku defektlerinin onarımında birçok teknik tanımlanmış olmakla beraber mümkün olan en iyi fonksiyonel ve estetik sonucun, düşük morbidite ile elde edilmesi günümüzde de zorunluluğunu korumaktadır. Bölge anatomisi ve fizyolojisinin tam bilinmesiyle birlikte, preoperatif dönemde yapılan iyi bir değerlendirme ile doğru tedavi yönteminin seçimi başarıyı etkileyecektir. Tartışma bölümünde literatürde yer alan yöntemler, klinik deneyimlerimizle beraber ele alınıp irdelenmiştir. Böylece tedavi yönteminin seçiminde algoritmanın gözden geçirilip revizyonu amaçlanmıştır.

Alt ekstremitte yumuşak doku rekonstrüksiyonunda bölgesel deri-fasya flepleri, kas-deri flepleri, perforatör flepler ve serbest flepler kullanılarak onarım yapılabilir. Perforatör tabanlı lokal flepler, alt ekstremitte rekonstrüksiyonlarında serbest fleplere göre daha yeni bir yöntem olup popülaritesi ve uygulanma sıklığı gittikçe artmaktadır. Serbest fleplerle karşılaştırıldığında lokal perforatör flepler bazı önemli üstünlüklere sahiptir. Lokal perforatör flepler, serbest flepler gibi mikrocerrahi teknik gerektirmez, arter ve ven anastomozu ile ilişkili komplikasyonlara neden olmaz ve ameliyat süresi daha kısadır. Bunun yanında lokal perforatör flepler ile yapılan doku rekonstrüksiyonunda mükemmele yakın flep ve alıcı saha uyumu (deri rengi, yapısı ve cilt altı doku kalınlığı gibi) ve minimal verici alan morbiditesi elde edilmesi de lokal perforatör fleplerin uygulama sıklığının artmasına neden olmaktadır.

Anjiyozom teorisinin anlaşılması sonrasında, tek bir perforatörden beslenen, oldukça büyük boyutlarda flepler artık güvenle kaldırılabilmesi mümkün hâle gelmiştir. Olgu serimizde görüldüğü gibi 14 X 3 cm boyutlarında deri-fasya flebi, tek bir perforatör pedikül tarafından beslenebilmektedir. Perforatör flepler kendi etraflarında 180 dereceye kadar döndürülebildikleri için defekt bölgesi üzerine taşınmaları kolaydır, arka kesim (back-cut) insizyonu gerektirmezler ve dönme noktası etrafında dog ear gibi revizyon cerrahisi gerektiren durumlar oluşturmazlar.

Ayak bileği ve lateral/medial malleol çevresindek açık yaralar, sıkça karşılaşılan ve yeri nedeniyle onarımın zorlaştığı yumuşak doku defektleridir. Oluşan yaranın etyolojisinin yanı sıra bu bölgede kemik üzerindeki yumuşak doku örtüsünün çok ince olması, tendonların derinin hemen altında yer alması cerrahi onarım seçenekleri kısıtlayabilmektedir. Bu bölgenin küçük-orta büyüklükteki defektlerinde fasyokütan veya kas flepleri önerilir. Bu bölgeden hazırlanan fasyokutan transpozisyon, ilerletme veya rotasyon fleplerinin “random patern” olarak kaldırılması durumunda flebin uç kısmında dolaşım problemleri ve nekrozlar gelişebilmektedir. Diğer taraftan serbest flepler çoğu zaman başarılı ve iyi bir yumuşak doku örtüsü sağlamakla beraber uzun cerrahi süresi, travmatik defektlerde ve ileri yaş diyabetik hastalarda uygun alıcı damar bulunamaması kullanımlarını sınırlamaktadır.

Peroneal arter perforatör flebi ile donör sahayı flebin bir bölümü ile kapatarak greft ihtiyacını ortadan kaldırmayı veya en aza indirmeyi sağlamak mümkündür. Flebin bu özelliği ile bacak kontürü korunarak daha başarılı bir estetik sonuç elde edilmektedir. Özellikle ayak bileği çevresinde kontürlerin düzgün olması ayakkabı vb. giyim açısından fonksiyonel önem taşımaktadır. Bu durum özellikle serbest flep uygulamalarında ve karşı bacadan hazırlanan fleplerde daha çok karşılaşılan bir dezavantajdır. Özellikle medial malleol ve etrafı defektlerde peroneal arter perforatör flep ile hazırlanan flepler kullanılabilir. Biz de 6 olguda peroneal arter kaynaklı perforatör flep uygulaması yaptık ve erken venöz konjesyon dışında başka komplikasyon ile karşılaşmadık. Perforatör flebin bir diğer avantajı, flebin altındaki, en başta kaslar olmak üzere tüm anatomik yapıların korunmasıdır. Bu durum, özellikle alt ekstremitte onarımı gibi erken hareketlenmenin ve fonksiyonel iyileşmenin önemli olduğu yerlerde ön plana çıkmaktadır. Kısa sürede kolayca hazırlanabilmesi, anatomisinin sabit olması, verici saha morbiditesinin az olması, benzer dokuyla onarım sağlaması ve alt ekstremitenin ana damarlarını koruması bu flebin en önemli avantajlarıdır. Yine bacağın medial bölgesinden hazırlanabilen posterior tibial arter perforatör flep özellikle bacak orta 1/3 defektlerinde kullanılabilen bir seçenektir. Kliniğimizde bir hastada posterior tibial arter perforatör flebi kullandık ve herhangi bir sorunla karşılaşmadık. Bu flep sıklıkla peroneal arter perforatör flebin kullanılmadığı durumlarda bir seçenek oluşturmaktadır. Yani bacak lateral bölgesinin travmatize olması nedeniyle, peroneal arter perforatör flebi kullanamadığımız durumlarda bu flep akılda tutulmalıdır.

Kliniğimizde gastroknemius (medial ve lateral) flebi, kruris 1/3 proksimal ve 1/3 orta yerleşimli doku defekti mevcut olan 5 olguda kullandık. Bunlardan iki tanesi tümör eksizyonu sonrası gelişen doku defekti , üç olguda trafik kazası yumuşak doku defekti sonucu kullanıldı. Beş olgudan ikisinde KKDG kullanıldı ve hiç birinde flep kaybı yaşanmadı. Gastroknemius flebi, mikrovasküler transfer yoluyla veya pediküllü olarak aktarılabilen fasyokütan fleptir. Lateral veya medial sural arter, popliteal arterden çıkarak, gastroknemius kasının medial veya lateral karıncığını besler, sonra da deriye bir perforatör besleyici dal verir. Deri perforatörünün, gastroknemius kası korunarak disseksiyonu mümkündür ve flep bu şekilde hazırlanır. Bu yüzden lateral sural arter perforatör flebi veya sural arter perforatör flepleri oldukça kullanışlı bir alternatif olarak literatürde yer almaktadır.

1/3 distal doku defektlerinde, özellikle de ayaktaki doku defektlerinde kullanılabilecek perforatör flep seçeneği metatarsal arter tabanlı hazırlanan fleplerdir. Bu fleplerin, diğer fleplere nazaran yeni olması, literatürde flep anatomisini anlatan yeterince yayın olmaması rutin kullanıma girmesine engel olmaktadır. Özellikle elektrik yanık sonrası oluşan kemiğin açıkta olduğu parmak defektlerinde bu flep akılda tutulmalıdır. Ayak başparmağı, yani medial taraftaki defektlerde 1. metatarsal arter trasesinden hazırlanan bu flep parmağın amputasyona gitmesini engellleyen başarılı bir rekonstrüksiyon seçeneği sunmaktadır. Ayağın lateral defektlerinde ise 3. metatarsal arter tabanlı hazırlanabilen perforatör flepler ile yine başarılı bir rekonstrüksiyon gerçekleştirilebilir. Bu flebin en önemli dezavantajı ise perforatör çapının çok küçük olması nedeniyle titiz bir diseksiyon gerektirmesidir. Kliniğimizde 5 olguda metatarsal arter tabanlı perforatör flep kullandık ve 2 hastada erken venöz konjesyon görüldü, bu da, ikinci bir ameliyata gerek kalmadan, spontan olarak geriledi. Ayak ve özellikle parmak defektlerinde bu flep ile başarılı bir şekilde rekonstrüksiyon sağlanabilir, böylece akılda tutulmalıdır.

Serbest doku aktarımı rekonstrüksiyon merdiveninin en üst basamağı olması, maliyetli, uzun operasyon süresi, teknik açıdan zorluğu, revizyon gerektirmesi, yüksek komplikasyon oranı, flep kayıplarının yüksek olması ve donör alan morbiditesine karşın birçok merkezde kullanılmaya başlandı (Khoury, R.K. 1989. Yajima, H. 1996.). Zamanla, birçok çalışmada, travmatik alt ekstremitte vakalarında serbest doku aktarımı sonucu, vücudun diğer bölgeleri ve non-travmatik ekstremiteye göre daha yüksek komplikasyon oranları bildirildi (Suominen, S. 1995 Heinz,T.R. 1999, Benacquista,

T.1996.). Furnas yaşlı hastalarda alt ekstremitte serbest doku aktarımlarında %10 nekroz, %30 komplikasyon oranı bildirmiştir (Furnas, H.1991.). Goldberg, 70 yaş üstü hasta grubunda, alt ekstremitte travması nedeniyle serbest doku aktarımı yapılan hastalarda %8-10 mortalite bildirmiştir. Alıcı alandaki zayıf vaskülerite sonucu neovaskülarizasyon stimülasyonunun olmayışı suçlanmıştır. Kruriste komplike yumuşak doku defektlerinde serbest doku aktarımı ihtiyaç devam etmekle beraber kullanımı azalmaktadır.

Günümüzde yara bakımı teknikleri gelişerek kruris yumuşak doku defektlerinde de kullanım alanı buldu. Vakum yardımcı tedavi subatmosferik basınç uygulayarak dokudaki ödemi azaltmakta, granülasyon dokusunu artırarak deri grefti veya lokal flepler için uygun bir yara hazırlamaktadır. Kliniğimizde vakum yardımcı tedavi uzun süre önce kullanıma girmiş olmakla beraber distal yerleşimli ve totale yakın kururis yumuşak doku defekti mevcut beş olguda başarılı sonuçlar elde ettik. Akıntılı yaralarda, cerrahi debridman sonrası vakum yardımcı tedavinin kullanılması rekonstrüksiyon işlemini kolaylaştıracak, daha az morbiditesi olan yöntemlerle tedaviyi mümkün kılacaktır.

Alt ekstremitede yumuşak doku ekspansiyonu için yüksek komplikasyon oranları bildirilmiştir. Enfekte olma oranı %5-30 aralığında rapor edilmiştir. Doku defek bölgesinde gelişebilecek komplikasyonları minimuma çekmek için mümkün olan en kısa sürede doku onarımının yapılması faydalı olacaktır. Komplike alt ekstremitte yumuşak doku defektlerinin, erken dönemde onarımı açısından, perforatör fleplerin serbest fleplere göre daha avantajlı olacağı düşünülebilir, çünkü ameliyat süresi daha kısa olup hemodinamik stabilite üzerine negatif etkileri daha azdır ve serbest doku aktarımına nazaran daha fazla sayıda cerrahi birimde yapılabilmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Perforatör flep cerrahisi alt ekstremitte yumuşak doku defektlerinin onarımında güvenilir, etkili bir yöntem olup travma sonrası erken dönemde başarılı bir şekilde uygulanabilir. Cerrahi tekniğin nispeten kolay olması, mikrocerrahi gerektirmemesi nedeniyle birçok plastik cerrah tarafından yaygın olarak uygulanabilir. Serbest doku aktarımının mümkün olmadığı durumlarda uzun süren granülasyon dokusu oluşumu ve deri grefti ile onarıma ihtiyaç bırakmadan hastanın daha kısa sürede iyileşmesine imkân tanır. Genelde kemik kayıpları olan ve kemiğin açıkta olduğu geniş defektlerinde ise mikrovasküler cerrahi önemini hala korumaktadır.



KAYNAKLAR

- Burgess, A. R., Dischinger, P.C., O'Quinn.T.D., Schmidhauser,.C.B. Lower extremity injuries in drivers of airbag – equipped automobiles: clinical and crash reconstruction correlations. J. Trauma 38:509, 1995.
- Blondeel PN, Van Landuyt KH, Monstrey SJ, Hamdi M, Matton GE, Allen RJ, Dupin C, Feller AM, Koshima I, Kostakoglu N, Wei FC. The “gent” consensus on perforator flap terminology preliminary definitions. Plast Reconstr Surg. 2003 ;112(5):1378-83
- Thorhe CH. Techniques and principles in plastic surgery. In: Aston SJ, Beasley RW, Bartlett SP, Thorhe CH. (Eds.). Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6th Edition. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 2007.
- Sykes P.J : A History of Plastic Surgery. Sarah Lorenz 01.07 P Santoni -Rugiu P, Sykes PJ. A history of plastic surgery 2007.
- Less. Plastic & Reconstructive Surgery. 58(3):283-291, Luce, Edward A.; McClinton, Michael; Hoopes, John E. Less. September 1976. ...
- Koshima I, Yamamoto T, Narushima M, Mihara M, Lida T. Perforator flaps and supermicrosurgery. Clin Plastic Surg. 2010; 37: 683–689.
- Vedder NB. Flap physiology. In: Mathes SJ (Eds.), Plastic Surgery. 2th Edidion. Saunders Elsevier. Philadelphia, 2006 483-506.
- Erkan M. Perforatör fleplerde arteriyal supercharging ve venöz superdrainage gerekli mi? Abdominal flep modelinde hemodinamik bir çalışma, (Tıpta Uzmanlık Tezi, Tez danışmanı: Erçöçen AR). Cumhuriyet üniversitesi. Sivas. 2008.
- Yıldırım,S., Akan,M., Gideroğlu,K., Aköz,T. Distally based neurofasciocutaneous flap in electrical burns. Burns.28:379-385, 2002.
- Antia NH. Buch VI. Transfer of an abdominal dermofat graft by direct anastomosis of blood vessels. Br J Plastic Surg , 1971 4:15
- Blondeel PN, Van Landuyt KH, Monstrey SJ, Hamdi M, Matton GE, Allen RJ, Dupin C, Feller AM, Koshima I, Kostakoglu N, Wei FC. The “gent” consensus on perforator flap terminology preliminary definitions. Plast Reconstr Surg. 2003 ;112(5):1378-83.
- Blondeel PN, Van Landuyt K, Hamdi M, Monstrey SJ. Perforator flap terminology update 2002. Clin Plast Surg. 2003 ; 30(3): 343-6.

- Daniel RK, Willims HB. The free transfer of skin flaps by microvasculer anastomoses. An experimental study and a reappraisal. *Plast Reconstr Surg*, 1973 52:16
- Daniel RK, Kerrigan CL. Principles and physiology of skin surgery. In: McCarthy JG. (Ed). *Plastic Surgery*. Philadelphia. WB Saunders, 1990: 275-328. 85
- Mathes SJ, Hansen SL. Flap classification and applications. In: Mathes SJ (Eds.), *Plastic Surgery*. 2th Edidion. Saunders Elsevier. Philadelphia, 2006. 365-481
- Geddes CR., Morris SF., Neligan PC. Perforator flaps evolution, classification, and applications. *Ann Plast Surg*. 2003 ; 50(1): 90-9.
- Blondeel PN, Van Landuyt K, Hamdi M, Monstrey SJ. Perforator flap terminology update 2002. *Clin Plast Surg*. 2003 ; 30(3): 343-6.
- Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rektus abdominis muscle. *Br J Plast Surg*. 1989; 42: 645-648
- Taylor GI. The angiomes of the body and their supply to perforator flaps. *Clin Plast Surg*. 2003 ; 30(3): 331-42.
- Koshima I, Moriguchi T, Soeda S, Kawata S, Ohta S, Ikeda A. The gluteal perforator-based flap for repair of sacral pressure sores. *Plast Reconstr Surg*. 1993 ; 91(4): 678-83.
- Angrigiani C, Grilli D, Siebert J. Latissimus dorsi musculocutaneus flap without muscle. *Plast Reconstr Surg*. 1995 ; 96 (7): 1608-1614.
- Neligan PC, Lannon DA. Versatility of the pedicled anterolateral Thigh Flap. *Clin Plastic Surg*. 2010; 37: 677–681.
- Pribaz JJ, Chan RK. Where do Perforator flaps fit in our armamentarium? *Clin Plastic Surg*. 2010; 37: 571–579.
- Dancey A, Blondeel PN. Technical tips for safe perforator vessel dissection applicable to all perforator flaps. *Clin Plastic Surg*. 2010; 37: 593–606.
- Kaplan JL, Allen RJ. Cost-based comparison between perforator flaps and TRAM flaps for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2000 ; 105(3): 943-8.
- Demir A, Acar M, Yıldız L, Karacalar A. The effect of twisting on perforator flap viability; an experimental study in rats. *Ann Plast Surg*. 2006; 56: 186-189.
- Kroll SS. Fatnecrosis in free transverse rectus abdominis myocutaneous and deep inferior epigastricperforator flaps. *Plast Reconstr Surg*. 2000: 106(3):576-83.

- Mathes DW, Neligan PC. Preoperative imaging techniques for perforator selection in abdomen-B-based microsurgical breast reconstruction. Clin Plastic Surg. 2010; 37: 581– 591.88
- Giunta RE, Geisweid A, Feller AM. The value of preoperative doppler sonography for planning free perforator flaps. Plast Reconstr Surg. 2000; 105 (7): 2381-86 .
- Hallock GG. Doppler sonography and color duplex imaging for planning a perforator flap. Clin Plast Surg. 2003 ; 30(3): 347-57.
- Hallock GG, Rice DC. Cranial epigastric perforator flap: a rat model of a true perforator flap. Ann Plast Surg. 2003; 50: 393–397.
- Pers,M., Medgyesi,S. Pedicle muscle flaps and their applications in the surgery of repair.Br.J.Plast.Surg. 26:313, 1973.
- McCraw,J.B. Selection of alternative local flaps in the leg and foot. Clin.Plast.Surg. 6:227, 1979.
- Parret,B.M., Matros,E., Pribaz, J:J., Orgill, P.D. Lower extremity trauma: trends in the management of soft tissue reconstruction of open tibia-fibula fractures Plast.Reconstr.Surg. 117:4, 1315-1322, 2006.
- Patel,N.S., İbrahim,D.T., Finn,H.A. Knee extensor mechanism reconstruction with medial gastrocnemius flap.Clin.Orth.398:176, 2002.
- Mathes,S.J. Muscle flaps and their blood supply. Grabb and Smith's Plastic Surgery. Ed. Aston,S.J., Beasley,R.W., Thorne C.H. Sth edition. Philadelphia,Lippincott-Raven, 61-71, 1997.
- Fayman,M.S., Orak,F,. Hugo.B. The distally based split soleus muscle flap.Br. J. Plast. 40:20, 1987.
- Yoshimura , M, İmura S, Shimamura K, Yamuchi S, Nomura S, Peroneal flap for reconstruction in the extremity: Preliminary report. Plast. Reconstr. Surg. 1984;74. 402-9.
- Kawamura K, Yajima H, Kobata Y, Shigematsu K, Takakura Y. Clinical applications of free soleus and peroneal perforator flaps. Plast. Reconstr. Surg. 2005; 115:114-9.
- Walton,R.L., Bunkis, J. The posterior calf fasciocutaneous free flaps. Plast. Reconstr. Surg. 74:76, 1984.
- Walton, R.L., Matory,W.E., Petry,J.J. The posterior calf fascial free flap Plast. Reconstr. Surg. 76:914, 1985.

- Satoh, K.,Fukuya,F.,Matsui,A.,Onizuka,T. Lower leg reconstruction using a sural fasciocutaneous flap.*Ann.Plast.Surg.*23:97, 1989.
- Fix,R.J., Vasconez,L.O. Fasciocutaneous flaps in reconstruction of the lower extremity. *Clin. Plast. Surg.* 18:573, 1991.
- Khoury,R.K., Shaw,W.W. Reconstruction of the lower extremity with microvasculer free flaps: A 10 years experience with 304 consecutive cases *J. Trauma.* 29:1086, 1989.
- Yajima,H., Tamai,S., Ishida,H., Fukui,A. Partial soleus muscle island flap transfer using minör pedicles from the posterior tibial vessels. *Plast. Reconstr.Surg.* 96:1162-1167, 1995.
- Suominen, S., Asko, S.S. Free flap failures. *Microsurgery.* 16:396, 1995.
- Heinz,T.R., Cowper,P.A., Levin,L.S. Microsurgery cost and outcome. *Plast. Reconstr. Surg.* 104:89, 1999.
- Benacquista, T., Kasabian, A.K., Karp, N.S. The fate of lower extremities with failed free flap. *Plast.Reconstr.Surg.*98:834, 1996.
- Furnas, H. Microsurgical tissue transfer in patients more than 70 years of age. *Ann.Plast.Surg.* 26:133, 1991.
- Hersovici,D., Sanders,R.W., Scaduto,J.M. VAC therapy for the management of patients with high energy soft tissue injuries. *J. Orthop. Trauma* 17:683, 2003.
- DeFranzo, A.J., Argenta, L.C., Marks, M.W. The use of vacuum assisted closure therapy fort he management of lower extremity wounds with wxposed bone. *Plast.Reconstr.Surg.* 108:1184, 2001.
- Aston,J.S., Beasley,R.W., Thorne,C.H.M. Grabb and Smith's plastic surgery, 5th edition, Philadelphia,Lippincot – Raven, 1031-1049, 1998.
- Lange,R.H. Limb reconstruction versus amputation decision – making massive lower extremity trauma. *Clin. Orthop.* 243: 92, 1989.
- Lange, R.H., Open tibial fractures with associated vasculer injuries: prognosis for limb salvage. *J. Trauma* 25:203, 1985.
- Dublin,B., Karp,N., Kasabian,A., Kolker,A. Selective use of preoperative lower extremity arteriography in free flap reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 30(5):380, 2001.
- Byrd,H.S., Spicer,T.E., Cierny,G. Management of the open tibial fractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 76:719, 1985.

- Yaremchuk,M.J., Brumback,R.J., Manson,P.N., Burges,A.R., et.al. Acute and definitive management of traumatic osteocutaneous of the lower extremity. *Plast. Reconstr. Surg.* 80:1-14, 1982.
- Guzman,G.S., Fix,R.J., Vasconez, L.O. Muscle flap coverage for the lower extremity. *Clin.Plast.Surg.* 18(3):545, 1991.
- DaBakey,M.E., Simeone,F.A. Battle injuries of the arteries in World war II.*Ann. Surg.* 123:354, 1981.
- Dibbel,D.G., Edstrom,L.E. The gastrocnemius myocutaneous flap. *Clin.Plast.Surg.* 7:45, 1980
- Mathes,S.J., Nahai,F. Clinical applications for muscle and musculocutaneous flaps. St.Louis, Mosby, 1982.